



PATENTSCHRIFT 132 226

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.²

(11) 132 226 (44) 06.09.78 2 (51) H 05 K 1/14
(21) WP H 05 K / 199 208 (22) 31.05.77

(71) siehe (72)

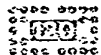
(72) Lindner, Matthias, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) VEB Carl Zeiss Jena, Patentabteilung, 69 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1

(54) Induktivitäten auf schichtförmigen Leitungsträgern

(57) Die Erfindung betrifft die Ausführungsform von induktiven Bauelementen auf ein- oder mehrschichtigen Leitungsträgern. Es soll erreicht werden, daß mit einem Aufwand, der auch bei der Fertigung niedriger Stückzahlen vertretbar ist, Induktivitäten mit geringem Platzbedarf auf Leitungsträgern realisiert werden. Zur Herstellung sollen dabei möglichst einfache und universell einsetzbare technische Mittel verwendet werden. Es steht die Aufgabe, von der bisher bekannten flächenhaften Form abzugehen und andere Gestaltungsformen zu finden. Bei der Lösung wird von einem Leitungsträger ausgegangen, auf dessen Ober- und Unterseite Leitungszüge auf elektrisch nichtleitendem Material vorhanden sind. Es sind Induktivitäten dadurch zu realisieren, daß auf einer Seite des Leitungsträgers mehrere nebeneinanderliegende Leitungszüge angeordnet sind, daß eine ähnliche Anordnung von Leitungszügen auf der gegenüberliegenden Seite des Leitungsträgers vorhanden ist, daß elektrisch leitende Durchbrüche die Leiterzüge auf der Ober- und Unterseite des Leitungsträgers so miteinander verbinden, daß eine fortlaufende elektrische Leitungsführung ohne Unterbrechungen und elektrische Kurzschlüsse entsteht.



Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft die Ausführungsform von induktiven Bauelementen auf ein- oder mehrschichtigen Leitungsträgern. Sie ist anwendbar, wenn in zwei Ebenen und unabhängig voneinander auf einer elektrisch isolierenden Unterlage Leitungszüge angeordnet sind. Dabei kann der Leitungsträger selbst durchgehend aus elektrisch isolierendem Material bestehen und die Leitungszüge sind auf seiner Ober- und Unterseite aufgebracht.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Es ist seit langem bekannt, diskrete elektronische Bauelemente unterschiedlichster Art auf Leiterplatten anzuordnen und die elektrische Verbindung durch gedruckte Leitungszüge auf der Leiterplatte zu realisieren. Diese Technik ist inzwischen in vielfacher Hinsicht weiterentwickelt worden, weil sowohl die erreichbare Packungsdichte als auch die Einbauhöhe der bestückten Leiterplatte vielen Anforderungen nicht mehr genügt.

Eine der möglichen Entwicklungsrichtungen führte zu gedruckten Flachspulen, wie sie in der Erfindungsbeschreibung US 3 409 805 und CH 428 876 dargestellt sind. Dort sind auf einem isolierenden Trägermaterial elektrisch leitende Metallfolienbahnen spiralenförmig angeordnet.

Die gedruckten Spulen sind je nach Bedarf auf einer oder auf beiden Seiten des Trägermaterials aufgebracht. Mehrere Leitungsträger können dann übereinander aufgeschichtet sein und die gedruckten Spulen sind in unterschiedlichster Weise parallel oder in Reihe miteinander verschalten. Zwei isoliert übereinander angeordnete Flachspulen lassen sich ohne weiteres als Übertrager verwenden. Oft ist zwischen diesen Spulen zur Vergrößerung der Induktion streifenförmig ferromagnetisches Material in einer Zwischenschicht des Trägermaterials eingebettet.

Die Nachteile dieser beschriebenen Anordnung ergeben sich aus der flächenhaften Gestaltung der Induktivität. So ist der Platzbedarf auf dem Leitungsträger relativ hoch und bei einer Ausgestaltung als Übertrager macht sich der große magnetische Streufluß besonders bemerkbar. Durch Einfügen von magnetisch leitendem Material zwischen die Übertragerwicklungen kann der Streufluß zwar verringert werden, es wird aber nicht erreicht, daß der überwiegende Teil der von der Primärspule erregten magnetischen Feldlinien die Sekundärwicklung durchsetzen, wie das bei der herkömmlichen Übertragertechnik üblich ist. Hinzu kommt noch, daß die Zuführung der Anschlußleitung an das innere Spulenende problematisch ist.

In der Erfindungsbeschreibung FR 1 570 049 sind die oben beschriebenen Flachspulen mit Kapazitäten jeweils zu einem Parallelschwingkreis verbunden und dann übereinander angeordnet. Die Schwingkreise sind versetzt zueinander abgestimmt und elektrisch so miteinander verbunden, daß eine Bandfilterwirkung zustande kommt.

Zur Miniaturisierung der Bauelemente ist der Fachwelt auch bekannt, aktive und passive Bauelemente und darüber hinaus auch ganze Funktionsblöcke auf eine nichtleitende Unterlage aufzudrucken. In der Erfindungsbeschreibung DT-AS 1 791 233 wird ein Verfahren zur Herstellung gedruckter Induktivitäten erläutert. Im ersten

Arbeitsgang wird die untere Hälfte aller Spulenwicklungen auf ein nichtleitendes Trägermaterial aufgebracht. Darüber wird ein geeignetes magnetisches Material aufgetragen und anschließend wird die obere Hälfte der Spulenwicklung aufgedruckt, so daß eine geschlossene Spulenwicklung mit eingeschlossenem magnetischen Kernmaterial entsteht. Durch geeignete Temperaturbehandlung werden die Leiterzüge in das Kernmaterial eingebrannt.

10 Die Herstellung solcher Induktivitäten setzt ganz spezielle technische Mittel voraus, die sich erst bei größeren Stückzahlen rentabel einsetzen lassen. Für eine Werkstattfertigung mit kleinen Stückzahlen ist dieses Verfahren völlig ungeeignet.

15 Ebenso verhält es sich mit einem in der Erfindungsbeschreibung DL 45 758 dargestellten Verfahren zur Herstellung einer mikro-miniaturisierten Schaltungsanordnung. Auf einen isolierenden Trägerkörper aus magnetischem Material wird eine Spule aufgedampft und auf diese ein topfförmiger Ferritkörper aufgesetzt. Die Herstellungstechnologie muß jeder Ausführungsform ganz speziell angepaßt werden und die technischen Mittel zur Herstellung der Spule erfordern beträchtliche Anschaffungskosten.

Ziel der Erfindung:

25 Mit einem auch für geringere Stückzahlen vertretbaren Aufwand soll der Platzbedarf für Induktivitäten auf Leitungsträgern verringert werden. Die induktive Baueinheit soll mit möglichst einfachen und universell einsetzbaren technischen Mitteln realisiert werden.

30 Wesen der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Anordnung der Leiterzüge auf dem Leitungsträger umzugestalten. Die ausschließlich flächenhafte Gestaltungsform der Induktivität soll verändert werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei Induktivitäten auf Leitungsträgern aus mindestens einer Schicht, auf dessen Ober- und Unterseite Leitungszüge auf elektrisch nichtleitendem Material vorhanden sind, dadurch gelöst, daß auf einer Seite des Leitungsträgers mehrere nebeneinanderliegende Leitungszüge angeordnet sind, daß an beiden Enden jedes Leitungszuges und jeweils in elektrischer Verbindung mit diesen Enden elektrisch leitende Durchbrüche im Leitungsträger vorhanden sind und daß auf der gegenüberliegenden Seite des Leitungsträgers etwa die gleiche Anzahl von nebeneinanderliegenden Leitungszügen als Verbindungsleitungen zwischen den elektrisch leitenden Durchbrüchen an einander entgegengesetzten Enden nebeneinanderliegende Leitungszüge angeordnet sind, so daß eine fortlaufende elektrische Leitungsführung ohne Unterbrechung und elektrische Kurzschlüsse entsteht.

Die nebeneinanderliegenden Leitungszüge auf beiden Seiten des Leitungsträgers können dabei parallel zueinander angeordnet sein oder auch einen Winkel miteinander einschließen, so daß eine ringförmige Spule zustande kommt.

Zur Realisierung von Übertragern wird stets zwischen zwei Leitungszügen noch mindestens ein weiterer Leitungszug angeordnet, damit eine parallele elektrische Leitungsführung entsteht und eine feste Kopplung von Primär- und Sekundärwicklungen möglich wird.

Die Erfindung wird besonders vorteilhaft noch dadurch ausgestaltet, daß in einer Zwischenschicht des Leitungsträgers magnetisch leitendes Material im Bereich der nebeneinanderliegenden Leitungszüge eingefügt wird.

Auf diese Weise können auf relativ kleinem Raum induktive Bauelemente mit hohen Induktivitätswerten realisiert werden. Falls noch zwischen den elektrisch leitenden Durchbrüchen in einer Zwischenschicht des Leitungsträgers magnetisch leitendes Material eingebracht wird,

wird diese Wirkung noch wesentlich verstärkt. Der quasi räumliche Aufbau der Spule sichert einen geringen Streufluß und bei Übertrageranordnungen durchsetzt der gesamte magnetische Fluß der Primärwicklung auch die Sekundärspule.

5 Es können Übertrager mit relativ fester Kopplung aufgebaut werden. Zur Herstellung der induktiven Bauelemente können die gleichen technischen Mittel verwendet werden, wie sie zur Herstellung von Leitungszügen auf Leitungsträgern und zur Herstellung elektrisch leitender Durchbrüche im Trägermaterial benötigt werden. Zusätzliche Mittel oder eine besondere Technologie sind dafür nicht erforderlich. Die

10 Fertigung von Induktivitäten, Übertragern und Drosseln erfolgt in nahezu identischer Weise.

Die Erfindung ermöglicht die Herstellung verdrehter Leitungen auf Leitungsträgern auf besonders einfache Art. Wie bei Induktivitäten werden zwei Leiter räumlich umeinander gewunden. Dadurch wird das Eindringen von Störsignalen in den Leitungsverband und auch das Abstrahlen aus diesem Verband daraus verhindert.

20 Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 einen Leitungsträger mit einer Induktivität gemäß der Erfindung,
- 25 Fig. 2 einen Leitungsträger mit einem Übertrager gemäß der Erfindung,
- Fig. 3 einen mehrschichtigen Leitungsträger, der in einer Zwischenschicht magnetisch leitendes Material enthält, mit einem ringförmigen erfindungsgemäßen Übertrager.

30 In Fig. 1 sind auf der Oberseite eines Leitungsträgers 1 eine Vielzahl parallel verlaufender Leitungszüge 2 dargestellt. An den Enden jedes Leitungszuges 2 sind elektrisch leitende Durchbrüche 3 zur Unterseite des

35 Leitungsträgers 1 vorgesehen. Auf der Unterseite des

Leitungsträgers 1 ist dann wiederum etwa die gleiche Anzahl parallel verlaufender Leitungszüge 4 als Verbindungsleitungen zwischen den Durchbrüchen 3 vorhanden. Auf diese Weise entsteht eine quasi räumlich fortlaufende Leitungsführung ohne Unterbrechungen und elektrische Kurzschlüsse. Die parallel verlaufenden Leitungszüge können bei Ausschöpfung aller technologischen Möglichkeiten relativ dicht beieinander liegen. Die Leitungsführung kann beliebig variiert werden. Wichtig ist nur, daß die quasi räumliche Gestaltung der Induktivität und die gegenseitige induktive Beeinflussung paralleler Leitungszüge beibehalten wird.

Fig. 2 enthält Leitungszüge 5 auf der Oberseite eines Leitungsträgers 6 und Leitungszüge 7 auf dessen Unterseite. Die elektrische Verbindung zwischen den Leitungszügen 5 und 7 wird wieder mit elektrisch leitenden Durchbrüchen 8 im Trägermaterial hergestellt. Die elektrische Zusammenschaltung von Leitungszügen 5;7 und Durchbrüchen 8 ergibt zwei miteinander verdrehte Leitungen, die in dieser gezeigten Anordnung als Übertrager wirken.

In Fig. 3 ist im Grunde eine gleichartig aufgebaute Übertrageranordnung dargestellt. Auf der Oberseite einer Deckschicht 9 sind Leitungszüge 10 mit Anschlußleitungen 11 und elektrisch leitenden Durchbrüchen 12 an den Enden der Leitungszüge 10 aufgebracht. Eine untere Deckschicht 13 enthält dann ergänzende Leiterzüge 14 auf ihrer Unterseite. Es entsteht, wie schon in Fig. 2 beschrieben, ein bifilar gewickelter Übertrager mit Primär- und Sekundärwicklung. Eine Zwischenschicht 15 enthält einen ferromagnetischen Ringkern 16, um den die Übertragerwicklungen geschlungen sind, so daß der Ringkern 16 fast den gesamten Magnetfluß führt.

Die Deckschichten 9 und 13 sind zusammen mit der Zwischenschicht 15 zu einem kompakten Leitungsträger verklebt.

Erfindungsanspruch:

5 1. Induktivitäten auf Leitungsträgern aus mindestens einer Schicht, auf dessen Ober- und Unterseite Leitungszüge auf elektrisch nichtleitendem Material vorhanden sind, gekennzeichnet dadurch, daß auf einer Seite des Leitungsträgers mehrere nebeneinanderliegende Leitungszüge angeordnet sind, daß an beiden Enden jedes Leitungszuges und jeweils in elektrischer Verbindung mit diesen Enden elektrisch leitende Durchbrüche im Leitungsträger vorhanden sind und daß auf der gegenüberliegenden Seite des Leitungsträgers etwa die gleiche Anzahl von nebeneinanderliegenden Leitungszügen als Verbindungsleitungen zwischen den elektrisch leitenden Durchbrüchen an einander entgegengesetzten Enden nebeneinanderliegender Leitungszüge angeordnet sind, so daß eine fortlaufende elektrische Leitungsführung ohne Unterbrechungen und elektrische Kurzschlüsse entsteht.

20 2. Induktivitäten auf Leitungsträgern nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die nebeneinanderliegenden Leitungszüge auf beiden Seiten des Leitungsträgers parallel zueinander angeordnet sind.

25 3. Induktivitäten auf Leitungsträgern nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die nebeneinanderliegenden Leitungszüge auf beiden Seiten des Leitungsträgers einen Winkel miteinander einschließen, so daß eine ringförmige Spule zustande kommt.

30 4. Induktivitäten auf Leitungsträgern nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß auf beiden Seiten des Leitungsträgers stets zwischen zwei nebeneinanderliegenden Leitungszügen noch mindestens ein weiterer Leitungszug angeordnet ist und daß an den Enden dieser zusätzlichen Leitungszüge elektrisch leitende Durchbrüche zum Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen den zusätzlichen Leitungszügen auf der Ober- und Unterseite des Leitungsträgers vorhanden sind, so daß mindestens zwei
35 parallele elektrische Leitungsführungen entstehen.

5. Induktivitäten auf Leitungsträgern aus mehreren Schichten nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß eine Zwischenschicht des Leitungsträgers magnetisch leitendes Material im Bereich der nebeneinanderliegenden Leitungszüge enthält.

Hierzu / Seite Zeichnung .

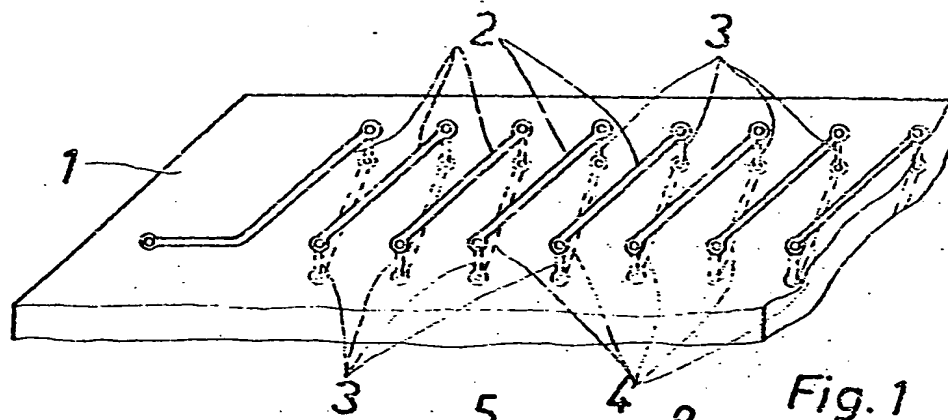


Fig. 1

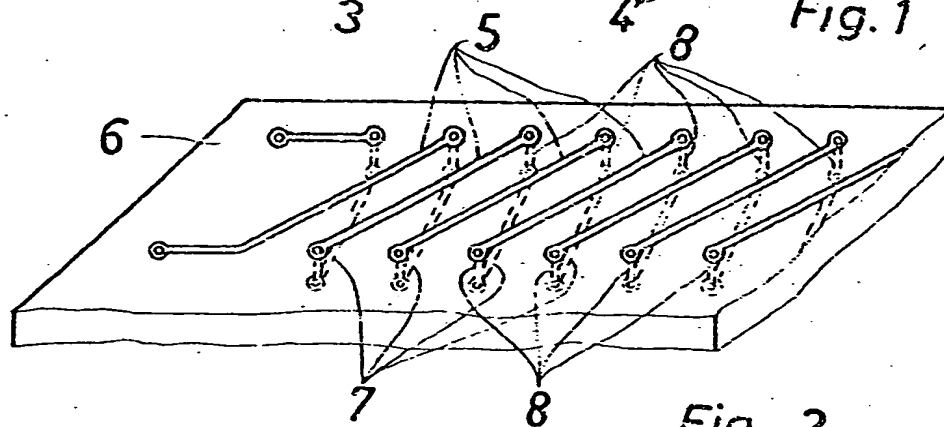


Fig. 2

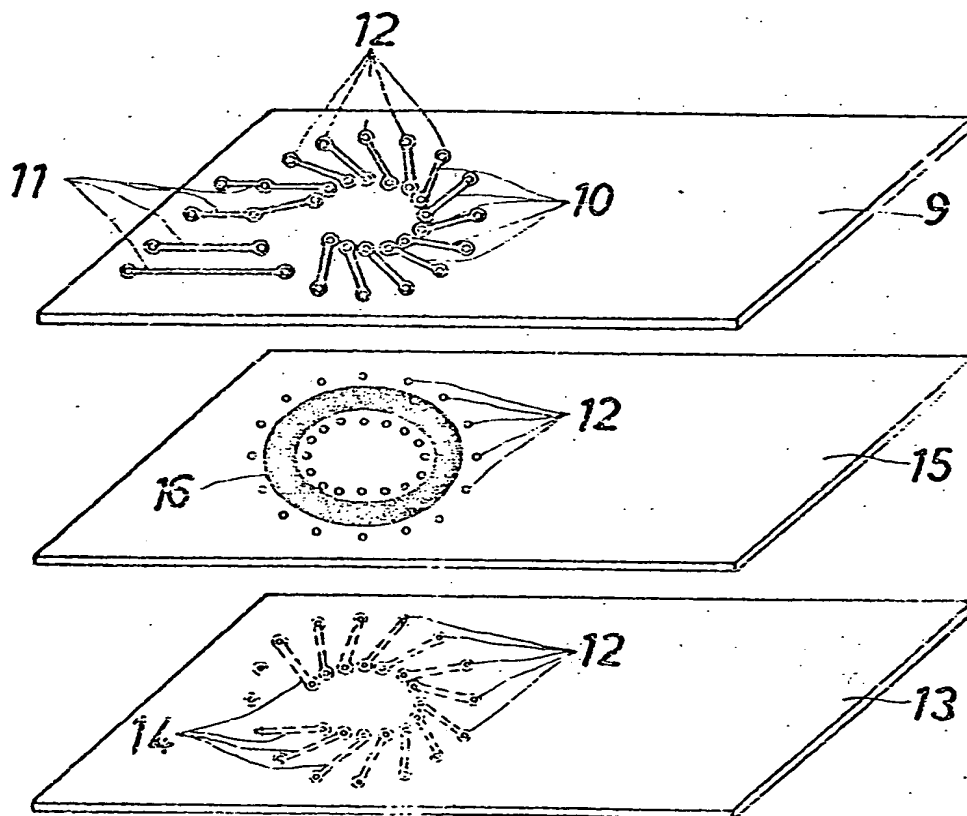


Fig. 3

140K11977-668369